

P. 6

Smart card

Patent number: DE19749650
Publication date: 1999-05-12
Inventor: MEINEN TOMAS (DE)
Applicant: MEINEN ZIEGEL & CO GMBH (DE)
Classification:
- international: G06K19/077; G06K19/077; (IPC1-7): G06K19/07
- european: G06K19/077T
Application number: DE19971049650 19971110
Priority number(s): DE19971049650 19971110

[Report a data error here](#)**Abstract of DE19749650**

The smart card has a main body (4) that has a planar antenna embedded into the base. A contact spring (9) is set into a hole in the carrier and this is contacted by a module (1) that has the integrated circuit chip (7) on the surface that is set into a cavity. This is embedded into a suitable resin. An Independent claim is included for a method for manufacturing of electrical connection of module comprising electronic components, inserted in cavity of card body of chip card.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 197 49 650 C 2

51 Int. Cl. 7:
G 06 K 19/07

21 Aktenzeichen: 197 49 650.4-53
22 Anmeldetag: 10. 11. 1997
43 Offenlegungstag: 12. 5. 1999
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 1. 2000

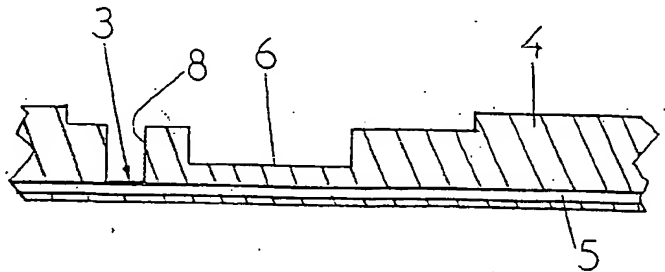
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Meinen, Ziegel & Co. GmbH, 85635
Höhenkirchen-Siegertsbrunn, DE
74 Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

72 Erfinder:
Meinen, Tomas, 82049 Pullach, DE
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 1 95 00 925 A1

54 Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität eines Kartenkörpers einer Chipkarte eingesetzten, elektronische Komponenten aufweisenden Moduls

57 Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität eines Kartenkörpers einer Chipkarte eingesetzten, elektronische Komponenten aufweisenden Moduls mit einer Antennenschicht oder Antennenspule, wobei in den Kartenkörper im Bereich der Kontakte für die Antennenschicht oder Antennenspule mindestens eine Ausnehmung je Kontakt eingebracht wird, und die Ausnehmung zum seitlichen Fixieren eines elastische Eigenschaften aufweisenden Kontaktelementes, insbesondere einer Schraubendruckfeder dergestalt dient, daß die Enden des Kontaktelementes die Kontaktfläche für die Antennenschicht oder -spule einerseits und die Gegenkontaktflächen des Moduls andererseits berühren.



DE 197 49 650 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität eines Kartenkörpers einer Chipkarte eingesetzten elektronischen Moduls mit einer Antennenschicht oder Antennenspule.

Chipkarten für die kontaktbehaftete, aber auch kontaktlose, d. h. induktive Datenübertragung weisen einen mit dem Kartenkörper verbundenen Chipkarten-Modul auf, der einen auf einem Kunststoffträger befindlichen Halbleiterchip umfaßt, welcher bei kontaktbehafteten Karten mit einem galvanisch erzeugten Kontaktfeld verbunden ist. In einem Kartenlesegerät werden diese Kontaktflächen elektrisch abgetastet, so daß die gewünschte Kommunikation möglich wird.

Bei kontaktlos, induktiv arbeitenden Systemen erfolgt die Datenübermittlung durch elektromagnetische Wechselfelder, mittels wenigstens einer in der Chipkarte bzw. im Kartenkörper angeordneten Induktionsspule bzw. Antennenspule.

Bei sogenannten Kombikarten sind beide oben erwähnten Systeme in einer Karte vereint. Die Kombikarte verfügt demnach sowohl über ein Kontaktfeld für die kontaktbehaftete Übertragung als auch über einen induktiv koppelbaren Kontakt. Hierfür ist es erforderlich, neben den elektrisch leitenden Verbindungen vom Halbleiterchip zum System für die kontaktbehaftete Übertragung auch Verbindungen zum System für die induktive Datenübermittlung herzustellen.

Bei einem bekannten Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte, insbesondere solcher, bei der sowohl Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung als auch die erwähnte galvanische Kontaktebene vorhanden sind, wird in einen Kartenkörper ein Modul eingebracht, welches einen IC-Chip umfaßt.

Der Modul wird in eine Kavität, die z. B. durch Fräsen erzeugt wurde, in den Kartenkörper eingelegt und mittels Fügen oder dergleichen mit dem Kartenkörper unter Erhalt einer entsprechenden mechanischen Verbindung laminiert.

Eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Modul und Kartenkörper bzw. auf dem Kartenkörper befindlichen Kontakten, die mit der Induktionsspule in Verbindung stehen, kommt beispielsweise dadurch zustande, daß ein anisotroper leitender Klebstoff im Bereich der Anschlußstellen und/oder der Verbindungsstellen des jeweiligen Mittels für eine kontaktlose Datenübertragung aufgetragen und der Klebstoff zumindest im Bereich der Anschlußstelle soweit verdichtet oder komprimiert wird, daß eine elektrisch leitende Brücke entsteht.

Im Falle eines Klebstoffes mit leitenden Partikeln führt dies also dazu, daß die Partikel im Bereich zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung sich berühren, woraus die gewünschte leitende Verbindung resultiert.

Es sind Chipkarten bekannt, bei welchen im Kartenkörper eine aus Draht gewickelte Spule vorgesehen ist, deren Enden mit Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers oder Moduls verbunden sind. Die Gesamtanordnung wird im Kartenkörper eingegossen, wobei die Herstellung im einzelnen technologisch sehr aufwendige Schritte umfaßt.

Darüber hinaus wurden bereits Chipkarten vorgestellt, bei welchen die Antenne aus einer Antennenschicht herausgezogen wurde, wobei die Antenne Chipkontakte aufweist, welche über einen leitenden Kleber mit den Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers oder Moduls verbunden sind.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß das erforderliche Druck-, Temperatur- und Zeitregime zur Herstellung zuverlässiger sowohl elektrischer als auch mechanischer Verbindungen engen Toleranzen unterliegt, so daß bei nicht optimalen Ver-

fahrensparametern die Langzeitstabilität derart hergestellter Kombikarten reduziert ist, und daß es aufgrund der Abmessungen und der plastischen Eigenschaften des Moduls sowie des Kartenträgers zu Verwindungen und Verspannungen in der Karte mit der Folge von Kontaktstörungen und damit geringerer Zuverlässigkeit kommen kann.

Ein weiteres Problem besteht darin, daß die zu überbrückenden Abstände zwischen den Kontakten für die Antenne und den Gegenkontakten für die elektronischen Komponenten des Moduls eine Größe besitzen, die nicht ohne weiteres durch Leitkleber oder Lot überbrückbar ist. Auch hat es sich herausgestellt, daß aufgrund nicht gegebener Verträglichkeit leitfähiger Klebstoffe einerseits und Laminatklebstoffen andererseits die Stabilität der Verbindungen nicht die gewünschten langzeitstabilen Eigenschaften besitzen.

Aus der DE 195 00 925 A1 ist eine Chipkarte zur kontaktlosen Datenübertragung vorbekannt, welche ein separat in den Kartenkörper eingebautes Übertragungsmodul aufweist. Weiterhin ist eine Antenne in Form einer Spule zur induktiven Daten- und Energieübertragung und/oder in Form elektrisch leitender Schichten zur kapazitiven Übertragung vorhanden. Zur elektrischen Kopplung an das Chipmodul weist das Übertragungsmodul Anschlußflächen auf. Zwischen den Kontakten im Kartenkörper und den Antennenkontakten ist ein diese leitend verbindendes, elastische Eigenschaft aufweisendes Kontaktelement oder ein elektrisch leitfähiger Stützfuß, in Form eines Bolzens, angeordnet. Die vorbekannte Verbindungsanordnung weist jedoch Nachteile bei mechanischen Belastungen der Chipkarte auf, so daß deren Zuverlässigkeit im täglichen Einsatz eingeschränkt ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität des Kartenkörpers in einer Chipkarte eingesetzten, elektronische Komponenten aufweisenden Moduls mit einer Antennenschicht oder Antennenspule anzugeben, wobei die elektrische Kontaktsicherheit zwischen Modul und der Antennenschicht oder der Antennenspule auch unter allen praktischen Umständen und Gegebenheiten, auch bezüglich der Verwindungsbelastungen, gewährleistet ist, so daß sich eine hohe Langzeitstabilität und ausreichende Zuverlässigkeit, z. B. in einer sogenannten IC-Karte für die kontaktbehaftete und kontaktlose Datenübertragung bzw. dem Datenaustausch zu einem Terminal ergibt.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einem Verbindungsverfahren nach den Ansprüchen 1 oder 3, wobei der Unteranspruch eine zweckmäßige Ausgestaltung umfaßt.

Die eingesetzte Chipkarte umfaßt einen Kartenkörper, eine aus diesem herausgearbeitete Kavität, einen Chip oder andere elektronische Komponenten mit Kontakten, insbesondere zum Anschluß einer Antenne und eine Antennenschicht mit Antenneneinrichtungen, insbesondere einer Spule im Kartenkörper, welche Chipkontakte zum Anschließen des Chips aufweist. Zwischen den einen größeren Abstand aufweisenden Chipkontakten und den Antennenkontakten wird diese leitend verbindend ein elastische Eigenschaft aufweisendes Kontaktelement oder ein leitfähiger metallischer Bolzen angeordnet.

Im Falle der Verwendung eines elastischen Eigenschaft aufweisenden Kontaktelementes, insbesondere der Schraubendruckfeder, wird dieses beim Einsetzen des Chips bzw. eines Chipmoduls unter Spannung gehalten, wobei die Federenden mit den sich im wesentlichen gegenüberstehenden Kontaktflächen in Wechselwirkung treten und dort eine form- und/oder stoffschlüssige Verbindung eingehen. Dadurch daß die Kontaktflächen in der Regel aus Kupfer entsprechender Duktilität bestehen, kann bei geeignetem Fe-

dermaterial von einer intermetallischen Verbindung im Bereich der unmittelbaren Berührungsflächen der Federenden mit der Kontaktfläche ausgegangen werden.

Das elastische Eigenschaften aufweisende Kontaktelement bzw. der leitfähige metallische Bolzen befindet sich in einer Ausnehmung im Kartenkörper, deren Bodenfläche durch die entsprechende Kontaktfläche, die hin zur Antenne führt und ein Bestandteil dieser Antenne ist, gebildet wird.

Anstelle einer zylindrischen Schraubendruckfeder kann eine solche in Kegelstumpf- oder Tonnenform bevorzugt eingesetzt werden. Insbesondere der vorgesehene progressive Verlauf der Federkennlinie einer Kegelstumpffeder ist bei geeigneter Dimensionierung für die Langzeitkontaktstabilität nach dem Laminieren oder Einkleben des Moduls von Vorteil.

In Abhängigkeit von den zu überbrückenden Abständen zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen kann auch die Verwendung einer Tellerfeder von Vorteil sein.

Beim Verbindungsverfahren wird in den Kartenkörper im Bereich der Kontakte für die Antennenschicht oder Antennenspule mindestens eine Ausnehmung je Kontakt eingebracht, wobei die Ausnehmung dem seitlichen Fixieren des elastischen Eigenschaften aufweisenden Kontaktelementes, insbesondere der erwähnten Schraubendruckfeder dient. Die in die Ausnehmung eingebrachte Feder berührt einerseits die Kontaktfläche für die Antennenschicht oder -spule und andererseits die Gegenkontaktfläche des Moduls unter Erhalt der gewünschten elektrischen Eigenschaften. Die Dimensionierung des elastischen Kontaktelementes wird so gewählt, daß im Zustand der fertigen Karte, d. h. bei verklebtem bzw. laminiertem Modul ausreichende Federkräfte zur Verfügung stehen, um auch bei Verwindungen oder sonstigen mechanischen Belastungen eine elektrische Kontaktierung zu gewährleisten.

In einer Variante des Verbindungsverfahrens wird in die mindestens eine Ausnehmung, die im Kartenkörper vorhanden ist, ein leitfähiger metallischer Bolzen derart eingebracht, daß die Enden des Bolzens die Kontaktflächen für die Antennenschicht- oder spule einerseits und die Gegenkontaktflächen des Moduls andererseits berühren und dort durch Leitkleber oder Lötten mit diesem verbunden werden. Die Kontaktierung des leitfähigen metallischen Bolzens mit der im Kartenkörper bzw. der Ausnehmung befindlichen Kontaktfläche wird zweckmäßigerweise vor dem Einsetzen des Moduls ausgeführt und hinsichtlich der Kontaktqualität kontrolliert.

Die so vorkonfektionierte Karte nimmt dann den Chipmodul auf, wobei der Modul mit dem Chip face-down in die Kavität eingesetzt und dort mittels Kleben bzw. Laminieren mit dem Kartenkörper verbunden wird. Über eine aufgebraachte Leitklebermenge, die sich auf der Oberseite des metallischen Bolzens befindet, kann der am Modul befindliche Gegenkontakt elektrisch kontaktiert werden. Insbesondere dann, wenn diese Gegenkontaktierung durch Lötten erfolgt, ist aufgrund der Vorkonfektionierung die thermische Belastung bei diesem Lötsschritt gering.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

Hierbei zeigt:

Fig. 1a einen Querschnitt durch eine Chipkarte mit Ausnehmung für das Kontaktelement und Kavität für den Modul;

Fig. 1b eine Darstellung nach Fig. 1a, jedoch mit bereits in der Ausnehmung befindlichem elastischem Kontaktelement, nämlich einer Schraubendruckfeder, und

Fig. 1c einen Querschnitt durch eine Karte mit eingesetztem Modul und hergestellter elektrischer Verbindung über



das elastische Kontaktelement.

Bei dem anhand der Fig. 1a bis 1c beschriebenen Ausführungsbeispiel wird von einem zu überbrückenden Kontaktabstand zwischen dem Modul 1 bzw. der Antennenanschlußkontakte 2 und den Kontakten 3 im Kartenkörper 4 im Bereich von im wesentlichen $>0,5$ mm ausgegangen. Die Kontakte 3 stehen mit einer Antennenspule 5 in Verbindung oder sind Bestandteil derselben.

Wie die Figuren zeigen, ist im Kartenkörper eine Kavität 6 eingebracht, die der Aufnahme des Moduls 1 dient. Auf dem Modul 1 befindet sich, wie in Fig. 1c erkennbar, ein face-down montierter Chip 7.

Der Kartenkörper 4 weist im Bereich der Kontakte 3 eine Ausnehmung 8 auf. Diese Ausnehmung 8 dient dem seitlichen Fixieren eines elastischen Kontaktelementes, im gezeigten Beispiel einer Schraubendruckfeder 9. Anstelle dieser Schraubendruckfeder 9 kann auch ein elektrisch leitfähiger oder mit einem leitfähigen Überzug versehener, elastischer Kunststoffkörper Verwendung finden.

Beim Endmontageschritt, d. h. dem Einsetzen des Moduls 1 mit Chip 7 in die Kavität 6 und Verbinden mit dem Kartenkörper 4 tritt die Antennenanschlußkontaktfläche bzw. der Antennenanschlußkontakt 2 in Wirkverbindung mit dem oberen Ende der Schraubendruckfeder 9 unter Erhalt eines elektrischen Kontaktes. Durch die beim Ausbilden der Feder entstehenden oder durch Schliff erzeugten scharfkantigen Federenden wird in Verbindung mit der Duktilität des üblichen Kupferkontaktflächenmaterials eine kraft- und formschlüssige Verbindung erreicht, die intermetallische Eigenschaften aufweist.

Bei einem nicht zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispiel wird anstelle einer Schraubenfeder 9 ein metallischer Bolzen mittels Leitkleber oder durch Lötten in der Ausnehmung 8 fixiert, so daß sich ein vorgefertigter Kartenkörper mit Primär-Antennenspulenkontaktierung ergibt.

Nach vorzugsweise elektrischer Prüfung dieses Primärkontaktes wird dann der Modul 1 mit dem Kartenkörper 4 verbunden, wobei der Antennenanschlußkontakt dann ebenfalls mittels Leitkleber und/oder Lötten realisiert werden kann. Trotz der Wärmekapazität des metallischen Bolzens, der der Überbrückung der Kontaktabstände dient, ist durch die Zweiteilung des Verbindungsschrittes bei der abschließenden Lötung nur eine geringe Wärmeenergie notwendig, so daß die thermische Belastung im Bereich der aktiven Bauelemente, nämlich des Chips, gering gehalten werden kann.

Mittels der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele gelingt es in besonders vorteilhafter Weise, elektrische Verbindungen auch über einen großen Abstand gegenüberliegender Kontakte zu erstellen, die darüber hinaus, insbesondere beim elastischen Kontaktelement, in der Lage sind, Biegespannung und Biegekräfte, die beim Betrieb oder dem Einsatz der Chipkarte regelmäßig auftreten, aufzunehmen, ohne daß die Kontaktsicherheit und Langzeitstabilität beeinträchtigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität eines Kartenkörpers einer Chipkarte eingesetzten, elektronischen Komponenten aufweisenden Moduls mit einer Antennenschicht oder Antennenspule, wobei in den Kartenkörper im Bereich der Kontakte für die Antennenschicht oder Antennenspule mindestens eine Ausnehmung je Kontakt eingebracht wird, und die Ausnehmung zum seitlichen Fixieren eines elastischen Eigenschaften aufweisenden Kontaktelementes, insbesondere einer Schrauben-

druckfeder dergestalt dient, daß die Enden des Kontaktelementes die Kontaktfläche für die Antennenschicht oder -spule einerseits und die Gegenkontaktflächen des Moduls andererseits berühren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als elastisches Element ein leitfähiger Kunststoffkörper eingesetzt wird. 5

3. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung eines in einer Kavität eines Kartenkörpers einer Chipkarte eingesetzten elektronische Komponenten aufweisenden Moduls mit einer Antennenschicht oder Antennenspule, wobei in dem Kartenkörper im Bereich der Kontakte für die Antennenschicht oder Antennenspule mindestens eine Ausnehmung je Kontakt eingebracht wird, wobei die Ausnehmung zum seitlichen Fixieren eines leitfähigen metallischen Bolzens dergestalt dient, daß die Enden des Bolzens die Kontaktfläche für die Antennenschicht oder -spule einerseits und die Gegenkontaktflächen des Moduls andererseits berühren und dort durch Leitkleber oder Löten mit diesen verbunden werden. 10 15 20

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

